



## Partial Translation of

**JP-A 57-83022**

Publication Number	57-83022
Date of Publication	May 24, 1982
Application Number	55-159286
Date of filing	November 11, 1980

~P.84, 4, line 7 to P. 85, 8, line 9~

Hereinbelow, examples will be specifically described according to the present invention.

As the base of a mixture, about 99.9 % purity Ni powder having a particle diameter of  $4\mu$  to  $7\mu$  was used. The Ni powder was mixed with each of 99.5% purity Ag powder of which particles are sphere shape or flat shape having a particle diameter of  $0.1\mu$  to  $1\mu$ ,  $1\mu$  to  $5\mu$ ,  $5\mu$  to  $20\mu$ ,  $20\mu$  to  $50\mu$  or  $50\mu$  to  $100\mu$ . Further, methacrylic resin as binding agent and butyl acetate as a solvent was added to the above described mixture to prepare a conductive paint.

The mixture method was as follows. The Ni powder was weight out of a fixed amount and Ag powder of each condition mentioned above was added thereto, then, stirred well in an agate mortar to prepare a mixture. Then, a solution previously dissolving methacrylic resin in butyl acetate was added to

the resultant mixture and mulled. The amount of the above mentioned binding agent was 10 weight % to the total amount of conductive powder, and the appropriate amount of butyl acetate as the solvent was added to adjust viscosity.

Then, in order to examine soft soldering property of the conductive paint thus obtained and to examine whether or not the conductive paint has an electrical resistance as the negative electrode conductive layer of the capacitor, the following steps were taken. In order to examine soft soldering property, a previously prepared capacitor element, of which rating was 35V and  $1\mu\text{F}$  and had a structure shown in Figure, was dried at 100°C for 30 minutes after being applied to a carbon layer, and was soaked in soldering bath at 200°C after flux was applied thereto.

---

Further,  $\tan\delta$  of the capacitor element at 120 Hz was measured as a substitute for measurement of electrical resistance of the conductive paint. The results were shown in Table 1.

Table 1

Ag shape	particle diameter ( $\mu$ )	mixing amount (weight %)	soft soldering property	$\tan \delta$ (%)
spherical shape	0.1 to 1	25	×	2.5
	5 to 20	"	×	2.3
	60 to 100	"	△	2.4
flat shape	0.1 to 1	"	×	2.2
	1 to 5	"	△	1.8
	6 to 20	"	○	2.0
	20 to 50	"	○	1.7
	50 to 100	"	○	2.3

× indicates impossibility of soft soldering,

△ indicates possibility of partial soft soldering, and

○ indicates excellency in soft soldering.

As shown in Table 1, with regard to the shape of Ag powder mixed with the Ni powder, the flat shape is more effective than the spherical shape in soft soldering property. This is believed to be because the surface area of Ag powder is small in the case of the spherical shape. Even if the particles are the spherical shape, in the case that the particle diameter becomes large, partial soft soldering is possible. However, it has no practical use.

Further, even if the particles are the flat shape, if the particle diameter is very small, soft soldering is still impossible. Therefore, the size of the particle diameter should be appropriate. Although  $\tan \delta$  became large compared

with the case using conventional Ag conductive paint, for example, #4922 made by E. I. Du Pont de Nemours & Co. in U.S.A., it does not cause any problem for generally use.

Next, soft soldering property and  $\tan\delta$  were examined in the case that the mixing amount of Ag powder of the flat shape having the particle diameter of  $5\mu$  to  $20\mu$  to Ni powder was changed. The materials used in the examination were obtained by the same method described above. The results were shown in Table 2.

Table 2

Ag shape	mixing amount (weight %)	soft soldering property	$\tan\delta$ (%)
flat shape $5\mu$ to $20\mu$	0	×	3.5
	5	×	3.2
	10	△	2.3
	20	○	2.0
	30	○	2.0
	40	○	1.6
	50	○	1.5
conventional ones using Ag conductive paint		○	1.2

As is shown in Table 2, soft soldering property and  $\tan\delta$  property are improved as the mixed amount of Ag powder is increased. However, because increase of the mixed amount of Ag increases cost, effects are low in consequence. All

things considered from the results of these examination, addition of 15 to 50 weight % of Ag powder having the particle diameter of  $3\mu$  to  $50\mu$  is favorable in view of price, soft soldering property and  $\tan\delta$  property.

---

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭57-83022

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 G 9/04

識別記号

府内整理番号  
7924-5E

⑬ 公開 昭和57年(1982)5月24日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全3頁)

⑭ 固体電解コンデンサ

⑮ 特 願 昭55-159286  
⑯ 出 願 昭55(1980)11月11日  
⑰ 発明者 入藏功

門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

⑱ 出願人 松下電器産業株式会社  
門真市大字門真1006番地  
⑲ 代理人 弁理士 中尾敏男 外1名

明細書

1、発明の名称

固体電解コンデンサ

2、特許請求の範囲

- (1) 陽極導出線を備えかつ表面に誘導体性酸化皮膜を形成した陽極体上に半導体層、カーボン層、陰極導電層を順次積層形成してなる固体電解コンデンサにおいて、Ti, Zr, Ta, Ni, Cu, Co, Cr, Sn, Pb, Zn, Be, Mo, W, TaC, HfC, MoO<sub>3</sub>, TiC, HfN, TiN, ZrN, InN, SnO<sub>2</sub>のうちの少なくとも1種の導電性微粉末とAg微粉末とからなる導電性粉を含む導電性塗料により前記陰極導電層を形成したことを特徴とする固体電解コンデンサ。
- (2) 導電性微粉末に対してAg微粉末を15~50重量%混合したことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の固体電解コンデンサ。
- (3) Ag微粉末が粒径3~50μの偏平であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の固体電解コンデンサ。

2ページ

3、発明の詳細な説明

本発明は安価で特性の優れた固体電解コンデンサを提供するものである。

現在、固体電解コンデンサの陰極導電層には、Ag導電性塗料が電気導通性、半田付け性が優れ、塗料化が容易であることから一般的に多く用いられている。

ところが、最近Ag, Auなどの貴金属の値上がりが著しく、1時は23万円/kgも高騰しており、固体電解コンデンサにおいても製品の値上を余儀なくされている。

一方、Ag導電性塗料は半田付け性に優れている反面、高温・長時間の半田付け時に“銀くわれ”現象が生じ、その結果コンデンサのtanδが増大したり、半田耐熱性が悪くなつてしまふという欠点が生じていた。

従って、最近ではAg導電性塗料に代わる導電材料が要求されるようになってきた。

本発明はこのような現状に鑑み成されたものであり、以下本発明の内容について説明する。

従来の Ag 导電性塗料に代わるものとして、また Cu の導電性塗料があるが、この Cu 导電性塗料は半田付けが不可能であり、半田付けを必要とする用途には用いることができない。この Cu 导電性塗料の他に、比較的電気電導性の優れた Ni 粉、Sn 粉、Zn 粉などを用いて導電性塗料としたが、いずれも半田付けができなかった。

そこで、Ag 导電性塗料であれば半田付けができることから、前記金属粉末に Ag 粉末を一部混合することにより、半田付け性を付与できるのではとの発想に基く、Ni 粉に Ag 粉を添加して混合し、導電性塗料とした結果、本発明の目的とする結果が得られた。

図に本発明の一実施例による固体電解コンデンサの要部を示しており、図において 1 はタンタル線のような陽極導出線 1-a を備えた陽極体であり、この陽極体 1 はタンタル粉末の焼結体の表面に誘電体性酸化皮膜 1-b を形成することにより構成されている。2 はこの陽極体 1 上に形成した半導体層としての二酸化マンガン層、3 はこの二酸化マ

ンガン層 2 上に形成したカーボン層、4 はこのカーボン層 3 上に形成した陰極導電層であり、この陰極導電層 4 は、Ag 以外の導電性微粉末と Ag 微粉末とからなる導電性粉を含む導電性塗料により構成されている。5 はこの陰極導電層 4 上に形成した半田層である。

次に、本発明における具体的実施例について説明する。

約 99.9% 純度の粒径 4~7 μ の Ni 粉末をベースとして、これに粒子形状が球形状または扁平状で、そして粒径が 0.1~1 μ, 1~5 μ, 5~20 μ, 20~60 μ, 60~100 μ それぞれの 99.6% 純度の Ag 粉末を混合し、結合剤としてメタクリル樹脂、溶剤として酢酸ブチルを用いて導電性塗料を得た。

なお、混合方法は、前記 Ni 粉末を一定量秤取し、これに各種条件の Ag 粉末を添加し、めのう乳鉢の中でもよく攪拌して混合し、そして十分に混合できた状態で、予め酢酸ブチルにメタクリル樹脂を溶解させておいた溶液を入れて脱練した。ま

た、この時、結合剤の量は導電性粉全体重量に対して 10 重歟 % とし、溶剤である酢酸ブチルは粘度調整のために適当量添加した。

そして、このようにして得た導電性塗料が半田付け性およびコンデンサの陰極導電層としての電気抵抗を有するどうかを試験するため、予め用意しておいた定格 3.5 V, 1 μF のコンデンサ電子（図に示す構造）のカーボン層上に塗布し、100°C で 30 分の乾燥を行なった後、フラックスを塗布し、これを 200°C の半田浴に浸漬して半田付け性を調べた。また、導電性塗料の電気抵抗測定の代用として、コンデンサの 120 Hz における tan δ を測定した。この結果を表 1 に示す。

（以下余白）

表 1

Ag 形状	粒径 (μ)	混合量 (重歟 %)	半田付け性	tan δ (%)
球形状	0.1~1	2.6	×	2.6
	5~20	"	×	2.3
	60~100	"	△	2.4
扁平形狀	0.1~1	"	×	2.2
	1~5	"	△	1.8
	5~20	"	○	2.0
	20~60	"	○	1.7
	60~100	"	○	2.3

× は半田付け不可能、△ は部分的に半田が付着、○ は半田付けが良好

この表 1 から明らかのように Ni 粉末に混合する Ag 粉末の形状としては球形よりも扁平形状の方が半田付け性の上で有効である。これは、球形状の場合、Ag 粉末全体の表面積が小さいためであると考えられる。また、球形状でも粒径が大きくなれば、部分的に半田を付着させることができると、実用できない。

また、扁平形状であっても、粒径が非常に小さいと、やはり半田付けができなく、適当な粒径に

する必要がある。さらに、 $\tan \delta$  は従来の Ag 電導性塗料、例えば米国デュポン社の No 4922 (商品名) を用いたものに比べて若干大きくなつたが、一般品においては問題ではない。

次に、粒径が 5 ~ 20  $\mu$  の偏平形の Ag 粉末の Ni 粉末への混合量をえた場合の半田付け性と  $\tan \delta$  について調べた。なお、試験に使用した試料については、上記と同様な方法により得た。この結果を表 2 に示している。

表 2

Ag 形状	混合量 (重量%)	半田付け性	$\tan \delta$ (Ω)
偏平状 5~20 $\mu$	0	×	3.6
	5	×	3.2
	10	△	2.3
	20	○	2.0
	30	○	2.0
	40	○	1.6
	50	○	1.6
Ag 電導性塗料を 用いた従来品		○	1.2

この表 2 から明らかのように Ag 粉末の混合量を増やすことにより半田付け性および  $\tan \delta$  特性が良好となるが、Ag の混合量が増えると、その分だけ価格が高くなつてしまい、あまり効果がなくなつてしまふ。

これらの実験の結果を考えると、粒径が 3 ~ 50  $\mu$  の Ag 粉末を 16 ~ 50 重量% 添加するものが、価格、半田付け性、 $\tan \delta$  特性の上で良好である。

ここで、本発明においては Ni 粉末以外にも、Ti, Zr, Ta, Cu, Co, Cr, Sn, Pb, Zn, Be, Mo, W, TaC, HfC, MoC, TiC, HfN, TiN, ZrN, InN, SnO<sub>2</sub> においても Ag 粉末と混合して使用すれば、同様な効果が得られ、またそれらを 1 種だけでなく、2 種以上 Ag 粉末と一緒に混合しても同様な効果が得られる。

以上のように本発明によれば、従来のものに比べて安価に得ることができるとともに、高温度の半田付け、長時間かけての半田付けにより生じる  $\tan \delta$  の増大をなくすことができる。

## 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の一実施例による固体電解コンデンサの要部を示す断面図である。

1 ……陽極体、1a ……陽極導出線、1b ……  
誘導性酸化皮膜、2 ……二酸化マンガン層、3  
……カーボン層、4 ……陰極導電層、5 ……半田  
層。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか1名

